

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **76 593** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[B23H 7/12 \(2006.01\)](#)[B23H 7/18 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.05.2012)
Пошлина: учтена за 1 год с 16.05.2008 по 16.05.2009

(21)(22) Заявка: [2008119420/22](#), 16.05.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.05.2008(45) Опубликовано: [27.09.2008](#) Бюл. № 27

Адрес для переписки:

622031, Свердловская обл., г. Нижний
Тагил, ул. Красногвардейская, 59,
Нижнетагильский технологический
институт УГТУ-УПИ (ф), директору В.Ф.
Пегашкину

(72) Автор(ы):

Астафьев Геннадий Иванович (RU),
Файншмидт Евгений Михайлович (RU),
Пегашкин Владимир Федорович (RU),
Пилипенко Владимир Васильевич (RU),
Воротников Владимир Ильич (RU),
Андрянов Андрей Владимирович (RU),
Пилипенко Василий Францевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ЛЕГИРОВАНИЯ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки, в частности к установкам для электроэрозионного легирования режущего инструмента, штамповой оснастки и деталей машин.

Техническим результатом полезной модели является повышение качества электроэрозионного легирования поверхности деталей.

Технический результат достигается за счет устройства для электроэрозионного легирования, содержащее неподвижный корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижную часть, состоящую из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока или напряжения на искровом промежутке через блок управления, согласно полезной модели в устройство дополнительно введены оптотиристорный модуль, выполненный в виде двух оптотиристоров и релейный элемент, причем релейный элемент на входе подключен к датчику напряжения, а на выходе подключен к оптотиристорному модулю, который в свою очередь подключен к блоку управления.

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки, в частности к электроискровому легированию режущего инструмента, штамповой оснастки и деталей машин.

Известно устройство для электроэрозионного легирования, у которого электромагнитный вибратор сообщает вибрацию электроду, закрепленному в шарнире. Оправка, с закрепленными на ней оппозитно постоянными магнитами, вращается электродвигателем с помощью шкива и передаточного элемента. При этом магнитное поле смещает свободный конец электрода на величину, не превышающую

диаметр электрода, что обеспечивается конструкцией шарнира. В момент разряда магнитное поле постоянных магнитов вытесняет расплав из точки касания электрода и распределяет его по обрабатываемой поверхности. Вступая в контакт с обрабатываемой поверхностью, электрод совершает возвратно-поступательное и вращательное движение и под действием электрических разрядов происходит процесс нанесения электродного материала на упрочняемую поверхность [1].

Недостатком данного устройства является недостаточная сплошность наносимого покрытия и малая производительность установки.

Известно устройство для электроэрозионной обработки, в котором для автоматического поддержания расстояния между электродами применены неподвижный корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижная часть, состоящая из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока или напряжения на искровом промежутке через блок управления [2]. Недостатком данного устройства является то, что подвижная часть является электромагнитным успокоителем, т.к. возникающие в нем вихревые токи при движении в магнитном поле создают значительные реакции, тормозящие резкие движения подвижной части. Это ухудшает качество наносимого покрытия и снижает производительность установки.

Известно устройство, содержащее источник питания, вибратор и генератор, электрическая схема которого содержит накопительную емкость, электрический зарядный ключ, выполненный на основе двух транзисторов и транзисторного модуля, элементы управления

транзисторным ключом, разрядный тиристор с элементами управления им, блок синхронизации вибратора и генератора импульсов [3]. Основными недостатками известного устройства являются невысокая надежность и стабильность работы, высокие удельные энергозатраты на процесс легирования, малая производительность устройства.

Известно устройство для электроискрового упрочнения, содержащее трансформатор, соединенный с выпрямителем через переключатель режимов работы, выход выпрямителя соединен с резисторными ограничителями тока, которые в свою очередь соединены с накопительными конденсаторами и обрабатывающим электродом. Обрабатываемая деталь соединяется с рабочим дросселем и выпрямителем, параллельно рабочему дросселю подключена катушка электромагнитного вибратора [4]. Недостатком данного устройства является низкая производительность из-за перегрева упрочняющего электрода и низкая частота искровых разрядов, что снижает сплошность и качество покрытия.

Наиболее близким техническим решением к заявляемой полезной модели является устройство, содержащее неподвижную часть - корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижную часть, состоящую из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока и напряжения на искровом промежутке через блок управления [5]. Электрод, закрепленный в электрододержателе, взаимодействует с деталью, причем длительность контакта электрода с деталью регулируется током короткого замыкания, протекающего через соленоид обратной связи. Для предотвращения перегрева электрод постоянно обдувается сжатым воздухом.

Однако у данного устройства имеется ряд недостатков:

- низкая производительность устройства вследствие использования стержневых электродов небольшого диаметра;
- упрочняющий слой получается с недостаточной толщиной;
- большие энергозатраты на процесс легирования;
- низкое качество легированной поверхности (сплошность покрытия не выше 80%) из-за невозможности регулирования частоты и амплитуды вибрации электрод-инструмента.

Техническим результатом полезной модели является повышение качества электроэрозионного легирования поверхности деталей.

Технический результат достигается за счет устройства для электроэрозионного легирования, содержащее неподвижный корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижную часть, состоящую из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику тока или

напряжения на искровом промежутке через блок управления, согласно полезной модели в устройство дополнительно введены оптоэлектронный модуль, выполненный в виде двух оптоэлектронных и релейный элемент, причем релейный элемент на входе подключен к датчику напряжения, а на выходе подключен к оптоэлектронному модулю, который в свою очередь подключен к блоку управления.

Предлагаемое устройство поясняется чертежами:

фиг.1 - показаны механические узлы устройства,

фиг.2 - показана электрическая функциональная схема устройства.

Устройство имеет неподвижный корпус 1 с магнитопроводом 2 и катушкой 3, а также подвижную часть 4, состоящую из электрододержателя 5 и катушки 6. Электрод 15, закрепленный в электрододержателе 5, взаимодействует с деталью 16. Как показано на фиг.2, подвижная катушка 6 и неподвижная 3 подключены к источникам питания 7 и 8, и усилителю мощности 9. Источники питания 7, 8, катушки 3 и 6 и усилитель мощности 9 образуют блок управления 17. Вход усилителя мощности 9 подключен к датчику напряжения 13 через релейный элемент 11 и оптотиристорный модуль 10, выполненный из двух оптотиристоров. Искровой промежуток 12 включен в схему питания технологическим током 14.

Устройство работает следующим образом.

При включении устройства в сеть 14 на выходе источника питания устанавливается напряжение, поступающее через датчик напряжения 13 на входную цепь оптотиристорного модуля 10, усилителя мощности 9 на рабочий электрод 15. При этом первый оптотиристор 19 открывается, а второй оптотиристор 20, благодаря наличию дифференцирующей цепи, остается закрытым. При замыкании электрода 15 на деталь 16 открывается оптотиристор 20, что приводит к предустановке таймеров, на входах которых устанавливается напряжение высокого уровня. Оптотиристор 19 закрывается, а оптотиристор 20 остается в исходном положении.

При отрыве рабочего электрода 15 от детали 16 оптотиристор 20 закрывается, таймеры переходят в режим задержки.

В начальный момент электрод 15 лежит на детали 16 и напряжение на входе датчика напряжения 13 равно нулю. При этом через подвижную катушку 6, включенную на выходе усилителя мощности 9, протекает ток. В результате взаимодействия магнитных полей подвижной катушки 6 и неподвижной катушки 3, питающейся от блоков 7 и 8 питания,

возникает магнитная сила, втягивающая подвижную катушку 6 вместе с электрододержателем 5. Это приводит к отрыву электрода 15 от детали 16.

В этот момент напряжение на входе датчика напряжения 13 увеличивается и достигает напряжения срабатывания релейного элемента 11. Это вызывает изменение направления движения тока в подвижной катушке 6, и электрододержатель 5 начинает движение к поверхности детали 16.

При сближении электрода с деталью до расстояния нескольких десятков микрометров напряженность поля достигает значений, при которых возникает электрический разряд. В момент касания электрода с деталью образуется маленькая капелька наносимого металла электрода. Поскольку электрод находится в постоянном вращении, то происходит растирание этой капельки и она приобретает вытянутую форму. Напряжение на катушках 3 и 6 регулируется потенциометром 18 в широких пределах. Регулирующим элементом служит оптотиристорный модуль 10. Регулировка напряжения осуществляется путем изменения фазового угла ϕ , при котором происходит отпирание ключа оптотиристорного модуля 10 при переходе напряжения через "0". Накопительные конденсаторы при этом заряжаются до напряжения, определяемого положением потенциометра 18.

В дальнейшем процесс повторяется, при этом возникают постоянные колебания электрода, частота которых определяется массой подвижных частей и характеристиками усилителя мощности. При последующем замыкании электрода на деталь происходит разряд накопительной емкости и массоперенос материала электрода на обрабатываемую деталь.

В момент соприкосновения электрода с деталью возникают большие токи короткого замыкания и электрод начинает греться, и, если не производить охлаждение, то электрод может раскалиться и будет происходить налипание капелек материала-электрода на деталь.

Кроме того, происходит окисление нагретого электрода за счет взаимодействия с кислородом воздуха, что приводит к быстрому износу электрода.

Для устранения этого недостатка предлагается производить охлаждение электрода охладителем. В качестве охладителя используют сжатый воздух или нейтральный газ. В качестве материала электрода используют твердый сплав, высокоуглеродистые сплавы железа или графит.

Для эффективного охлаждения электрод выполняют трубчатым и охладитель подается во внутрь электрода.

Предлагаемое устройство позволяет автоматизировать электроэрозионное легирование сложнопрофильных поверхностей, что повышает производительность обработки и качество упрочнения.

Пример конкретной реализации устройства

Обработке подлежал режущий нож деревообрабатывающего станка, имеющий форму узкой прямоугольной пластины толщиной 4 мм и с размерами 50 x 400 мм.

Ножевая пластина была изготовлена из рядовой углеродистой стали.

Электроэрозионной обработке подвергалась большая поверхность ножа, начиная от режущей кромки на всю длину пластины и шириной, равной половине ширины пластины.

Электроэрозионное легирование осуществляли сплавом ВК8 при следующих параметрах:

- скорость перемещения электрод-инструмента, мм/сек.	- 1
- напряжение питающей сети, В (50 Гц)	- 220±20
- потребляемая мощность, кВА	- 2,2
- ток короткого замыкания, ампер	- 8,5
- емкость конденсаторов, мкФ	- 950
- напряжение холостого хода, вольт	- 90
- диаметр полого электрода, мм	- 8
- материал электрода	- ВК8
- скорость обработки, см ² /мин	- до 5,5
- частота следования импульсов, Гц	- 60
- охладитель	- сжатый воздух

Технический результат - качество покрытия:

- толщина, мм	-0,25
- сплошность, %	-97
- интенсивность изнашивания, мг/км	-11,4
- шероховатость покрытия, Ra мкм	-4,1

Используя микроскоп типа МПБ-2 с 24 кратным увеличением установили, что вся поверхность имела равномерное электроэрозионное покрытие, между отдельными участками разрывов не наблюдалось. При необходимости легирование можно повторить методом наложения 2-го упрочняющего слоя.

Эксплуатационная стойкость обработанных деревообрабатывающих ножей зависила от материала электродов и увеличивалась в 1,5-2,5 раз.

Применение предлагаемого устройства для электроискрового легирования позволяет увеличить толщину легированного слоя, повысить сплошность покрытия, его сцепляемость с основным металлом и повысить производительность процесса. Кроме того, устройство позволяет равномерно покрывать легирующим слоем плоские, цилиндрические и сложнопрофильные поверхности.

Таким образом, заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

Заявляемое техническое решение не известно в Российской Федерации и за рубежом и отвечает требованиям критерия "новизна".

Техническое решение может быть реализовано промышленным способом в условиях серийного производства с использованием известных технических средств, технологий и материалов и отвечает требованиям критерия "промышленная применимость".

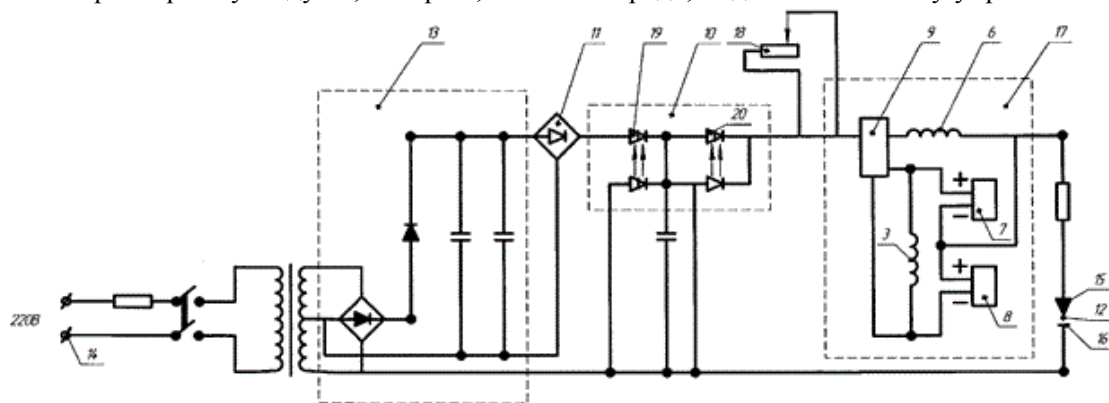
Использованная литература

1. А.с.1609564, В23Н 9/00, опубл. в бюл. №44, 1990
2. А.с.1627353, В23Н 9/00, опубл. в бюл. №6, 1991
3. Установка Элитрон-22, паспорт АИИЗ. 299.157. ПС, Кишинев, 1986.
4. П-2171162, В23Н 7/04, опубл. 27.07.2001 г.
5. Пол. модель №2529, В 23Н 7/18, опубл. в бюл. №8, 16.08.1996

Формула полезной модели

Устройство для электроэрозионного легирования, содержащее источник питания, накопительные конденсаторы, неподвижный корпус с магнитопроводом и катушкой и подвижную часть, состоящую из электрододержателя с катушкой, подключенной к датчику напряжения на искровом промежутке через блок управления, отличающееся тем, что в устройство дополнительно введены оптотиристорный модуль, выполненный из двух оптотириستоров, и релейный элемент, причем релейный элемент на входе подключен к датчику напряжения, а на выходе подключен к

оптотиристорному модулю, который, в свою очередь, подключен к блоку управления.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

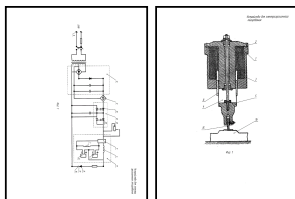
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **17.05.2009**

Дата публикации: [27.11.2011](#)